

Apparatus for the melt-spinning of multifilament threads and its use

Publication number: DE4306925

Publication date: 1994-09-08

Inventor: PESCHKE WOLFGANG (DE); SCHILO DIEDERICH DR (DE)

Applicant: AKZO NV (NL)

Classification:

- **international:** D01D5/084; D01D5/092; D01D5/098; D01D5/08;
D01D5/088; (IPC1-7): D01D5/098; D01D5/088;
D01D5/08

- **european:** D01D5/084; D01D5/092; D01D5/098

Application number: DE19934306925 19930305

Priority number(s): DE19934306925 19930305; DE19914129521 19910906

[Report a data error here](#)

Abstract of DE4306925

Apparatus and its use for the melt-spinning of multifilament threads from thread-forming polymers at winding speeds of at least 2000 m/min, with a spinneret, a cooling device for consolidating the threads, a combining member for the filaments and a winding station, an essentially vertical spinning line being provided at least between the spinneret and the combining member, the cooling device being a porous tube which is open in a spinning direction and which is arranged concentrically to the spinning line, and the porous tube being neither preceded nor followed by any further devices supplying or removing a cooling medium, characterised in that the porous tube is followed by a further non-porous tube. At the same time, it has proved especially appropriate if the porous tube has a length of 10 to 800 mm. A length of 200 to 800 mm has been shown to be particularly advantageous for the further non-porous tube following the porous tube.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(9) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

Offenlegungsschrift

(10) DE 43 06 925 A 1

(5) Int. Cl. 5:

D 01 D 5/088

D 01 D 5/08

// D01D 5/098

DE 43 06 925 A 1

(21) Aktenzeichen: P 43 06 925.8

(22) Anmeldetag: 5. 3. 93

(43) Offenlegungstag: 8. 9. 94

(71) Anmelder:

Akzo N.V., Arnheim/Arnhem, NL

(74) Vertreter:

Fett, G., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 46446 Emmerich

(61) Zusatz zu: P 41 29 521.8

(72) Erfinder:

Peschke, Wolfgang, 8753 Obernburg, DE; Schilo, Diederich, Dr., 8763 Klingenberg-Röllfeld, DE

(54) Vorrichtung zum Schmelzspinnen von multifilen Fäden und deren Verwendung

(57) Vorrichtung sowie deren Verwendung zum Schmelzspinnen von multifilen Fäden aus fadenbildenden Polymeren bei Aufwickelgeschwindigkeiten von mindestens 2000 m/min mit einer Spinddüse, einer Kühlseinrichtung zum Verfestigen der Fäden, einem Zusammenführorgan für die Filamente und einer Aufwicklung, wobei zumindest zwischen Düse und Zusammenführorgan eine im wesentlichen vertikale Spinnlinie vorgesehen ist, wobei die Kühlseinrichtung ein poröses, in Spinnrichtung offenes Rohr ist, welches konzentrisch zur Spinnlinie angeordnet ist, und wobei dem porösen Rohr keine weiteren, ein Kühlungsmedium zu- bzw. abführenden Einrichtungen vor- bzw. nachgeschaltet sind, dadurch gekennzeichnet, daß dem porösen Rohr ein weiteres, nicht poröses Rohr nachgeschaltet ist. Hierbei hat es sich besonders bewährt, wenn das poröse Rohr eine Länge von 10 bis 800 mm aufweist. Für das dem porösen Rohr nachgeschaltete weitere, nicht poröse Rohr hat sich eine Länge von 200 bis 800 mm als besonders vorteilhaft herausgestellt.

DE 43 06 925 A 1

Beschreibung

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zum Schmelzspinnen von multifilen Fäden aus fadenbildenden Polymeren bei Aufwickelgeschwindigkeiten von mindestens 2 000 m/min mit einer Spindüse, einer Kühleinrichtung zum Verfestigen der Fäden, einem Zusammenführorgan für die Filamente und einer Aufwicklung, wobei zumindest zwischen Düse und erstem Zusammenführorgan eine im wesentlichen vertikale Spinnlinie vorgesehen ist, wobei die Kühleinrichtung ein poröses, in Spinnrichtung offenes Rohr ist, welches konzentrisch zur Spinnlinie angeordnet ist, und wobei dem porösen Rohr keine weiteren, ein Kühlungsmedium zu- bzw. abführende Einrichtungen vor- bzw. nachgeschaltet sind gemäß Anmeldung, Aktenzeichen P 41 29 521.8. Die Erfindung betrifft auch die Verwendung dieser Vorrichtung zur Herstellung von Polyesterfilamentgarnen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die in Anmeldung, Aktenzeichen P 41 29 521.8 beschriebene Vorrichtung für spezielle Einsätze, insbesondere für Aufwickelgeschwindigkeiten von 2000 bis 6000 m/min, zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung gemäß Anmeldung, Aktenzeichen P 41 29 521.8 dadurch gelöst, daß dem porösen Rohr ein weiteres, nicht poröses Rohr und gegebenenfalls weitere poröse bzw. nicht poröse Rohrabschnitte nachgeschaltet ist (sind).

Hierbei kann in besonders einfacher Weise dem porösen Rohr ein weiteres, nicht poröses Rohr dadurch nachgeschaltet sein, daß ein unterer Abschnitt des porösen Rohres abgedeckt wird. Deshalb zeichnet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung in vorteilhafter Weise dadurch aus, daß das weitere, nicht poröse Rohr durch eine auf dem porösen Rohr angeordnete Abdeckung gebildet ist. Dem weiteren, nicht porösen Rohr, können weitere Abschnitte von porösen und nicht porösen Rohren folgen.

Es ist nämlich gefunden worden, daß die Herstellung von multifilen Fäden, insbesondere bei Aufwickelgeschwindigkeiten im Bereich von 2000 bis 6000 m/min besonders gut gelingt, wenn freier Zufluß eines Kühlmediums unterhalb des porösen Rohres vollständig verhindert wird. Hierbei hat es sich besonders bewährt, wenn das poröse Rohr eine Länge von 10 bis 800 mm aufweist. Für das dem porösen Rohr nachgeschaltete weitere, nicht poröse Rohr hat sich eine Länge von 200 bis 800 mm als besonders vorteilhaft herausgestellt.

Mit einer solchen Spinnvorrichtung lassen sich praktisch alle spinnbaren Polymere zu Multifilamentgarnen verarbeiten.

Insbesondere Polyäthylenterephthalat, Polyamid, Polyamid 6, Polyamid 6,6, deren Copolymeren sowie Mischungen aus diesen Polymeren sind für die Verspinnung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung bestens geeignet.

Aufgrund der einfachen Ausbildung der Kühleinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es auch sehr einfach, die Länge des Rohres einem optimalen Spinnverlauf jeweils anzupassen. Hierzu ist es lediglich erforderlich, einen Satz poröser Rohre unterschiedlicher Länge, beispielsweise im Bereich von 10 bis 800 mm vorzusehen, wobei sich beispielsweise die Längen der einzelnen Rohre um jeweils etwa 100 mm unterscheiden. Zur weiteren Vereinfachung kann jedoch das poröse Rohr auch teleskopartig ausgebildet sein. Zur Herstellung von dickeren Einzelfilamenten oder Fila-

mentgarnen höheren Gesamtitors sollte ein poröses Rohr mit einer Länge, die im oberen Bereich der angegebenen Längen liegt, eingesetzt werden.

Es reicht völlig aus, wenn das poröse Rohr zusammen mit dem nachgeschalteten nicht porösen Rohr in deren Längsrichtung einen konstanten Querschnitt aufweisen, wodurch ein Anspinnen der Vorrichtung besonders einfach zu bewerkstelligen ist, weil die Filamente im freien Fall die Rohrzone durchlaufen, und unterhalb des Rohres aufgefangen werden können. Es kommen jedoch auch andere Rohrformen, beispielsweise kegelstumpfförmige Rohre, in Frage.

Die zur Verfestigung der Fäden erforderliche Kühlluft wird aufgrund der Geschwindigkeit der Fäden von den Fäden selbst durch das poröse Rohr angesaugt. Eine Aufbereitung der Kühlluft ist nicht erforderlich. Insbesondere für Polyester-Filamentgarne reicht das Normalklima im Bereich der erfindungsgemäßen Vorrichtung aus, weshalb das Bedienungspersonal in einem komfortablen Klima an der erfindungsgemäßen Vorrichtung arbeiten kann. Die erfindungsgemäße Vorrichtung benötigt gegenüber den bekannten Vorrichtungen weniger Raum, weil keine Kanäle zur Zuführung klimatisierter Luft erforderlich sind. Beim Anspinnen ergibt sich weniger Abfall. Die Vorrichtung zeichnet sich auch durch besonders geringen Energiebedarf aus, da keine Aufbereitung der Kühlluft und keine weiteren, die Temperatur des Fadens beeinflussenden Einrichtungen bis zur Aufwicklung erforderlich sind.

Es ist von besonderem Vorteil, wenn die Spinnlinie zwischen Düse und Aufwicklung im wesentlichen vertikal verläuft.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung hat es sich als besonders zweckmäßig herausgestellt, wenn das poröse Rohr und das nachgeschaltete nicht poröse Rohr zylindrisch ausgebildet ist, wobei der Querschnitt des Zylinders praktisch alle gängigen geometrischen Formen wie beispielsweise Kreis, Ellipse, Achteck oder Sechseck aufweisen kann. Besonders günstig ist es, wenn der Innenquerschnitt des porösen Rohres und des nachgeschalteten nicht porösen Rohres zumindest in etwa dieselbe geometrische Figur wie die Außenkontur des Filamentbündels aufweist. Hierdurch wird eine besonders gleichmäßige Verfestigung der einzelnen Filamente erreicht. Es ist dabei zweckmäßig, den Abstand zwischen Außenkontur des Filamentbündels und der Innenwand des porösen Rohres am Eintrittsquerschnitt so zu wählen, daß auf jeden Fall ein Kontakt mit der Rohrwand vermieden wird. Bewährt haben sich Abstände zwischen Filamentbündelkontur und Rohrwand von 2 bis 40 mm.

Bei der Auswahl des Materials für das poröse Rohr muß lediglich darauf geachtet werden, daß das poröse Rohr direkt an der Spindüse befestigt sein kann und somit bei den in der Spindüse herrschenden Temperaturen noch nicht erweicht. Hierzu eignen sich besonders Metalle, insbesondere Stahl.

Die Porosität der Rohre kann im einfachsten Fall durch gelochte Rohre, jedoch auch durch Sintermetalle gewährleistet werden. Im Prinzip sind alle die porösen Rohre geeignet, deren Porosität bei einer Durchströmgeschwindigkeit von Luft bei 1 m/s einen Druckverlust von etwa 3 bis 150 Pa bewirken, wobei sich ein Druckverlust bei der angegebenen Luftgeschwindigkeit im Bereich von 10 Pa als günstig herausgestellt hat. Besonders bewährt hat sich jedoch, wenn das poröse Rohr aus einem Metallsieb gebildet ist, wobei ein Metallsieb mit 60 mesh bestens geeignet ist. Zur Stabilisierung des Me-

tallsiebs kann innerhalb des Metallsiebrohres ein weiteres Rohr aus Lochblech angeordnet sein.

Das poröse Rohr kann direkt an die Spinndüse angeschlossen sein. Zwischen die Spinndüse und das poröse Rohr kann jedoch auch eine bis zu 300 mm lange, die Kühlung der Filamente behindernde Einrichtung, an welche das poröse Rohr anschließt, dazwischengeschaltet sein.

Eine Behinderung der Filamentkühlung kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß die Kühlung behindernde Einrichtung aus einem die Filamente umhüllenden heißen Luftstrom besteht. Hierdurch wird eine besonders gleichmäßige verzögerte Abkühlung der Filamente erreicht. Günstige Ergebnisse werden erreicht, wenn der heiße Luftmantel eine Temperatur aufweist, der in etwa der Temperatur der Spinndüse entspricht.

Der heiße Luftmantel läßt sich besonders günstig bewerkstelligen, wenn die Spinndüse eine Mehrfachspindüse ist, bei der in der Mitte das Auspressen der Schmelze vorgesehen ist, und bei der konzentrisch um die Mitte eine oder mehrere Öffnungen vorgesehen sind, durch die ein heißer Luftstrom austritt, der die Filamente umhüllt. Hierbei ist es besonders günstig, wenn die um die Mitte konzentrisch angeordnete Öffnung ein Ringspalt ist. Die Verwendung derartiger Spindüsen zur verzögerten Abkühlung der Filamente ist an sich aus der DE-OS 39 41 824 und aus der EP-A-0 455 897 bekannt.

Eine Behinderung der Filamentkühlung kann in besonders einfacher Weise auch dadurch erreicht werden, daß die Kühlung der Filamente behindernde Einrichtung ein beheiztes, insbesondere ein unbeheiztes Rohr ist.

Besonders einfach ist die Kühlung der Filamente behindernde Einrichtung, wenn ein bis zu 300 mm langer Abschnitt des der Spinndüse zugewandten Teiles des porösen Rohres abgedeckt ist. Der abgedeckte Abschnitt ist bevorzugt direkt unterhalb der Spinndüse angeordnet.

Durch die Behinderung der Filamentkühlung wird eine verzögerte Abkühlung der Filamente erreicht, wodurch insbesondere bei geringen Einzeltitern ein unstörter Spinnablauf gefördert wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat sich besonders bewährt, wenn das Zusammenführorgan in einem Abstand von 400 bis 2000 mm von der Spinndüse, jedoch mindestens etwa 100 mm unterhalb des dem porösen Rohr nachgeschalteten nicht porösen Rohres angeordnet ist. Im einfachsten Fall kann das Zusammenführorgan ein Fadenführer sein. Besonders zweckmäßig ist es jedoch, wenn das Zusammenführorgan eine an sich bekannte Präparationsauftragsvorrichtung ist.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich praktisch auch besonders große Abstände zwischen Spinndüse und Aufwicklung von beispielsweise bis zu 9000 mm verwirklichen. Besonders bewährt hat sich die erfindungsgemäße Vorrichtung, wenn die Aufwicklung etwa 2000 bis 4000 mm unterhalb der Spinndüse – angeordnet ist. Bei Spinngeschwindigkeiten von 6000 m/min und mehr zur Herstellung von FOY-Garnen hat sich ein Abstand zwischen Spinndüse und Aufwicklung von 2000 bis 3500 mm, vorzugsweise von 2400 mm, bei Spinngeschwindigkeiten von 2000 bis 6000 zur Herstellung von FOY-Garnen ein Abstand von 2500 bis 3500 mm bestens bewährt, wobei zur Herstellung von Garnen mit einem Einzeltiter von mehr als 3 dtex bzw. einem Gesamtiter von mehr als 100 dtex dieser Abstand auf bis zu 4000 mm verlängert werden sollte. Eine solche Vorrichtung zeichnet sich besonders durch

geringe Bauhöhe aus, wodurch das Bedienungspersonal lediglich noch auf einer Ebene arbeiten muß. Bei Neuinstallierungen der erfundungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich somit auch geringere Gebäudekosten. Die erfundungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich besonders durch sehr geringe Störanfälligkeit aus.

In den meisten Fällen wird vor der Aufwicklung eine Vorrichtung zum Verwirbeln der Filamente angeordnet.

Ein weitere Verringerung von Spinnstörungen wird dadurch erreicht, daß der Spinndüse eine Schmelzeleitung zur Zuführung der Polymerschmelze von einem Extruder zur Spinndüse vorgeschaltet ist, in welcher Leitung mindestens ein statischer Mischer angeordnet ist. Auf diese Weise werden auch die Gleichmäßigkeitseigenschaften der ersponnenen Filamentgarne günstig beeinflußt.

Es ist von Vorteil, wenn die statischen Mischer an einer oder mehreren Stelle(n) in der Schmelzeleitung zwischen Extruder und Spinndüse angeordnet sind.

Als besonders günstig hat es sich herausgestellt, wenn die statischen Mischer direkt vor einem der Spindüse vorgesetzten Filterpaket angeordnet sind. Bevorzugt ist bei dem der Spinndüse vorgesetzten Filterpaket darauf zu achten, daß eine möglichst intensive Filtration gewährleistet ist.

Bei Verwendung der erfundungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung von Polyesterfilamentgarnen, wobei die Polyesterfilamentgarne bei Geschwindigkeiten von bis zu 10000 m/min aufgewickelt werden, weisen die hierdurch erzielten Garne niedrige Koch- und Heißluft-Schrumpfwerte auf und sind besonders gleichmäßig und tief anfärbbar. Wie bereits ausgeführt, hat sich die Verwendung der Vorrichtung auch für die Herstellung von Filamentgarnen aus Polyäthylen terephthalat, Polyamid, Polyamid 6, Polyamid 6,6, deren Copolymeren oder aus Mischungen dieser Polymere als besonders günstig herausgestellt. Die Vorrichtung eignet sich ebenfalls hervorragend bei der Verwendung zur Herstellung von POY- oder FOY-Filamentgarnen, wobei die Filamentgarne bei Geschwindigkeiten von 2000 bis 8000 m/min aufgewickelt werden, wonach die Filamente der Filamentgarne einen Einzeltiter von 0,1 bis 5 dtex aufweisen. Unter Verwendung der erfundungsgemäßen Vorrichtung können somit auch besonders günstig Mikrofasern, deren Einzeltiter im Bereich von etwa 0,1 bis 1,5 dtex liegen, hergestellt werden, wobei es jedoch zu empfehlen ist, eine umso niedrigere Aufwickelgeschwindigkeit und Maschinenhöhe zu wählen, je niedriger der Einzeltiter der Filamente der Filamentgarne sein soll.

Die erfundungsgemäße Vorrichtung eignet sich insbesondere für die Herstellung von POY-Garnen. Bevorzugt ist deshalb auch die Verwendung der erfundungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung von Polyesterfargarnen, wobei die Polyesterfargarn bei Geschwindigkeiten von 2000 bis 6000 m/min aufgewickelt werden.

Patentansprüche

- Vorrichtung zum Schmelzspinnen von multifilen Fäden aus fadenbildenden Polymeren bei Aufwickelgeschwindigkeiten von mindestens 2000 m/min mit einer Spinndüse, einer Kühleinrichtung zum Verfestigen der Fäden, einem Zusammenführorgan für die Filamente und einer Aufwicklung, wobei zumindest zwischen Düse und erstem Zusammenführorgan eine im wesentlichen vertikale Spinnlinie vorgesehen ist, wobei die Kühleinrichtung ein po-

- röses, in Spinnrichtung offenes Rohr ist, welches konzentrisch zur Spinnlinie angeordnet ist, und wobei dem porösen Rohr keine weiteren, ein Kühlungsmedium zubzw. abführende Einrichtungen vor- bzw. nachgeschaltet sind gemäß Anmeldung, 5 Aktenzeichen P 41 29 521.8, dadurch gekennzeichnet, daß dem porösen Rohr ein weiteres, nicht poröses Rohr nachgeschaltet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere, nicht poröse Rohr durch 10 eine auf dem porösen Rohr angeordnete Abdunklung gebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß direkt unter der Spinddüse eine bis zu 300 mm lange, die Kühlung der Filamente 15 behindernde Einrichtung, an welche das poröse Rohr anschließt, angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das poröse Rohr eine Länge von 10 bis 800 mm aufweist. 20
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das dem porösen Rohr nachgeschaltete weitere, nicht poröse Rohr eine Länge von 200 bis 800 mm aufweist. 25
6. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 zur Herstellung von Filamentgarnen, wobei die Filamentgarne bei Geschwindigkeiten von bis zu 10 000 m/min aufgewickelt werden. 30
7. Verwendung gemäß Anspruch 6, wobei die Filamentgarne aus Polyäthylenterephthalat, Polyamid, Polyamid 6, Polyamid 6,6, aus deren Copolymeren oder aus Mischungen derselben bestehen. 35
8. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 zur Herstellung von Polyesterfilamentgarnen, wobei die Polyesterfilamentgarne bei Geschwindigkeiten von bis zu 10000 m/min aufgewickelt werden. 40
9. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 zur Herstellung von Polyesterforgarnen, wobei die Polyesterforgarne bei Geschwindigkeiten von 2000 bis 6000 m/min aufgewickelt werden. 45
10. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 zur Herstellung von Filamentgarnen, wobei die Filamentgarne bei Geschwindigkeiten von 2000 bis 8000 m/min aufgewickelt werden, wonach die Filamente der Filamentgarne einen Einzeltiter von 0.1 bis 6 dtex aufweisen. 50